

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

NEM-RUGALMAS TESTEK MECHANIKÁJA

GEMET343M

Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
Műszaki Mechanikai Intézet

HIRDETMÉNY

a NEM-RUGALMAS TESTEK MECHANIKÁJA (GEMET343M) című tantárgy követelményei

A tantárgy **aláírással** és **kollokviummal** zárul. Az **aláírás megszerzéséhez** a tantárgyi követelmények **50%-át** kell teljesíteni, de a **szorgalmi időszakban** – a rendszeres tanulás elősegítése és jutalmazása céljából – az aláírás **40 %-os** teljesítménnyel is megszerezhető.

Aláírás megszerzése a szorgalmi időszakban

Szorgalmi időszakban a hallgatóknak két alkalommal kell önállóan, írásban, **zárthelyi dolgozat** keretében beszámolni a tudásukról. Az önálló foglalkozások időtartama 50 perc, értékelése pontozással történik. Egy-egy alkalommal maximálisan 40 pont, összesen 80 pont érhető el. A félév végi **aláírás megszerzésének feltétele**, hogy a hallgató az első két önálló foglalkozáson megszerezhető 80 pontból minimálisan **32 pontot** (40%) elérjen. Az önálló foglalkozások tervezett időpontjai a **6. és a 12. oktatási hétre** esnek.

Az a hallgató, aki az első két zárthelyin nem éri el a 40 %-os teljesítménynek megfelelő 32 pontot, **pót-zárthelyi** dolgozat megírásával szerezhethet aláírást. A pót-zárthelyi anyaga felöleli a félév teljes tananyagát, időtartama 50 perc, maximálisan 40 pont érhető el. Az aláírás megszerzéséhez a **ponthiánnyal megegyező pontszámot**, 16 pontnál kevesebb hiány esetén **minimálisan 16 pontot** (40%) kell elérni. A pót-zárthelyi dolgozat tervezett időpontja a **14. oktatási hétre** esik.

Aláírás megszerzése a vizsgaidőszakban

Az a hallgató, aki a szorgalmi időszakban nem szerzett aláírást, a vizsgaidőszakban ezt pótolhatja. Az írásbeli **aláíráspótló vizsga** időtartama 50 perc, maximálisan 40 pont szerezhető. Az **aláírás** megszerzéséhez **minimálisan 20 pontot** (50%) kell elérni.

Vizsgajegy megszerzése

A tantárgyat lezáró vizsga írásbeli, időtartama 50 perc. A vizsgajegyet a vizsgán elért pontszám és az évközi teljesítmény (az első két zárthelyin szerzett, az aláíráshoz szükséges 32 pont feletti pontszám 25%-a) alapján kapott pontszám összege adja az alábbi táblázat alapján:

Pontszám	0-19	20-23	24-27	28-31	32-
Vizsgajegy	elégtelen(1)	elégséges(2)	közepes(3)	jó(4)	jeles(5)

Javasolt jegyzetek:

1. Kaliszky S.: Képlékenységtan, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1975.
2. Páczelt I.: Nem rugalmas testek mechanikája, Előadásvázlat, Miskolc, 1994.
3. Simo, J. C. Hughes, T. J. R.: Computational Inelasticity, Springer-Verlag, New York, 1998.

Dr. Kiss László Péter
adjunktus, a tantárgy előadója

Dr. Bertóti Edgár
egyetemi tanár, intézetigazgató

HIRDETMÉNY

a NEM-RUGALMAS TESTEK MECHANIKÁJA (GEMET343M) című tantárgy követelményei

- 1.-3. hét:** Belső változók, disszipációs egyenlőtlenség, termodinamikai erők. A maximális disszipáció elve és következményei. Rugalmas-képlékeny anyagok. Folyási feltételek. Drucker-féle stabilitási posztulátum.
- 4.-6. hét:** Képlékenységtani elméletek: Folyási elmélet, alakváltozási elmélet. Inkrementális feszültség-alakváltozás közötti összefüggés, klasszikus, illetve konzisztens érintő anyagmátrix. Virtuális munka elvének alkalmazása rugalmas-képlékeny feladatok megoldására.
- 7.-9. hét:** Folyási feltétel kielégítésének számítástechnikai problémái. Merev-képlékeny anyagra vonatkozó extrémális elvek. Rudakra, tartókra vonatkozó feladatok. Prizmatikus, csavart rudak képlékeny teherbírása, Nádai-féle homokdomb analógia.
- 10.-12. hét:** Vastagfalú cső és gömb rugalmas-képlékeny alakváltozása. Viszkoplasztikus anyagok. Kúszás, relaxáció: öregedési, folyási elméletek. Maxwell, Kelvin-Voigt-féle anyagmodellek.
- 13.-14. hét:** Rugalmas-képlékeny feladatok végeselemes modellezése. Kör, körgyűrű alakú lemezek hajlítása, vastag lemezek végeselemes vizsgálata. Képlékeny törés tételei és alkalmazásuk egyszerű szerkezetekre. Összefoglalás.

Dr. Kiss László Péter
adjunktus, a tantárgy előadója

Dr. Bertóti Edgár
egyetemi tanár, intézetigazgató

Nem-rugalmas testek mech.	Név:	Kód:	zárthelyi dolgozat
------------------------------	------	------	-----------------------

1. Ismertesse a Drucker posztulátumokat!
2. Adja meg a folyási elmélet egyenleteit!
3. Határozza meg azt az M_c csavarónyomatékot, amely egy D átmérőjű, kör keresztmet-
szetű prizmatikus rúd esetén a teljes keresztmetszetben képlékeny állapotot idéz elő!
4. Egy szerkezet P pontjának ismert a feszültségi állapota:

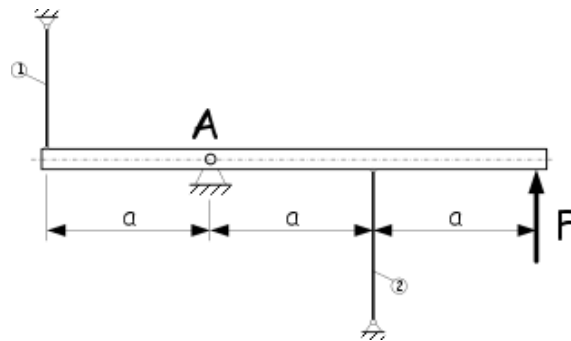
$$\vec{p}_x = (80\vec{e}_x + 30\vec{e}_z) \text{ MPa}; \vec{p}_y = (10\vec{e}_y) \text{ MPa}; \vec{p}_z = (30\vec{e}_x) \text{ MPa}.$$

Az anyag folyáshatára $\sigma_F = 120$ MPa.

- (a) Írja fel a feszültségi deviátor mátrixát!
 - (b) Számítsa ki a feszültségi tenzor első és második skaláris invariánsának értékét!
 - (c) Megfolyik-e az anyag a Mises-féle folyási feltétel alapján?
5. Viszkorugalmas anyag esetén értelmezze a kúszás és a relaxáció fogalmát! Nevezze meg azokat a teszteket, amelyek alkalmazásával a viszkorugalmas test időtől függő anyagi tulajdonságai meghatározhatók! Készítsen a tesztekre vonatkozó egy-egy jellemző magyarázó ábrát!

Nem-rugalmas testek mech.	Név:	Kód:	vizsga zh.
---------------------------	------	------	------------

1. Értelmezze a megismert folyási feltételeket, és mutassa be a közöttük lévő alapvető különbségeket!
2. Ismertesse a Nádai-féle homokdomb analógiát!
3. Határozza meg azt az M_h hajlítónyomatékot, amely egy téglalap keresztmetszetű prizmatikus rúd esetén a teljes keresztmetszetben képlékeny állapotot idéz elő!
4. Adja meg a Maxwell-féle reológiai modell alap-differenciálegyenletét! Állítsa elő a differenciálegyenlet megoldását (a) a kúszási teszt, (b) a relaxációs teszt, (c) állandó alakváltozási sebességgel végzett teszt esetén! Ábrázolja a megoldásfüggvényeket!
5. Adott az alábbi szerkezet, amelyben az 1. és 2. jelű rúd lineárisan rugalmas – ideálisan képlékeny anyagú és $\sigma_{F1} = 150$ MPa, $\sigma_{F2} = 100$ MPa, $l_2 = 2l_1 = 2$ m, $A_2 = 3A_1 = 900$ mm² és $E = 2 \times 10^5$ MPa paraméterekkel jellemzett.



- (a) Írja fel a rugalmas - képlékeny állapot vizsgálatához szükséges összefüggéseket!
- (b) Határozza meg a rugalmas határterhelést!
- (c) Rajzolja meg az $N_1(\Delta l)$, $N_2(\Delta l)$ és $F(\Delta l)$ diagramokat, valamint határozza meg a képlékeny teherbírását!

